

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-215001

(43) 公開日 平成10年(1998) 8月11日

(51) Int.Cl.⁴

識別記号

F I

H 0 1 L 33/00

H 0 1 L 33/00

N

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平9-18275

(22) 出願日 平成9年(1997) 1月31日

(71) 出願人 000226057

日亜化学工業株式会社

徳島県阿南市上中町岡491番地100

(72) 発明者 永峰 邦浩

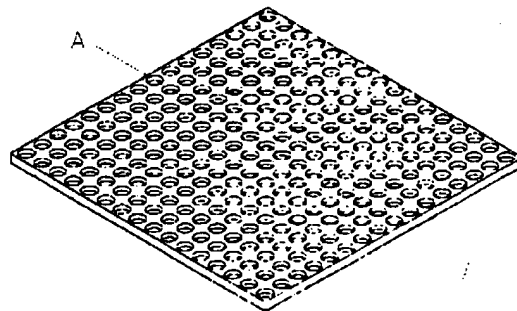
徳島県阿南市上中町岡491番地100 日亜化学工業株式会社内

(54) 【発明の名称】 発光装置

(57) 【要約】

【課題】本願発明は、各種データを表示可能なディスプレイ、ラインセンサーなど各種センサーの光源やインジケータなどに利用される発光装置に関し、特に高コントラスト且つ発光効率に優れ、信頼性の高い発光装置に関するものである。

【解決手段】本願発明は、導体配線を内部に配し凹状開口部を有するセラミックパッケージと、該凹状開口部内に前記導体配線と電気的に接続されたLEDチップと、前記凹状開口部をコーティング部材で封止した発光装置であって、前記凹状開口部側壁上に高融点金属粒子で構成される第1の金属層と、該第1の金属層上に第2の金属層を有することを特徴とする発光装置。有するLEDランプである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 導体配線を内部に配し凹状開口部を有するセラミックパッケージと、該凹状開口部内に前記導体配線と電気的に接続されたLEDチップと、前記凹状開口部をコーティング部材で封止した発光装置であって、前記凹状開口部側壁上に高融点金属粒子で構成される第1の金属層と、該第1の金属層上に第2の金属層を有することを特徴とする発光装置。

【請求項2】 前記第1の金属層が高融点金属粒子の堆積であると共に第2の金属層が少なくともLEDチップからの光を90%以上反射する金属メッキ層である請求項1記載の発光装置。

【請求項3】 前記高融点金属粒子の平均粒径が、0.3から100 μm である請求項2に記載の発光装置。

【請求項4】 前記導体配線と前記第1の金属層材料とが実質的に同一である請求項1記載の発光装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本願発明は、各種データを表示可能なディスプレイ、ラインセンサーなど各種センサーの光源やインジケータなどに利用される発光装置に関し、特に高コントラスト且つ発光効率に優れ、信頼性の高い発光装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 今日、RGB（赤色系、緑色系、青色系）において1000mcd以上にも及ぶ超高輝度に発光可能なLEDチップがそれぞれ開発された。これに伴い、RGB（赤色系、緑色系、青色系）がそれぞれ発光可能なLEDチップを用い混色発光させることでフルカラー表示可能なLED表示器とすることができる。具体的には、フルカラー大型映像装置や屋内外で使用される文字表示板等に利用されつつある。JIS第2水準漢字などを複雑な文字を表示するためには、特に高精細な表示器が求められる。また、屋内外ともに行き先表示板等の用途では、かなり広い角度から視認可能な表示器であることも求められる。

【0003】 高精細、高視野角及び小形薄型化可能な発光装置として、LEDチップをセラミックのパッケージ内に配置した発光装置が考えられる。このようなセラミック基板を用いたドットマトリクス状のLED表示器の概略斜視図を図1に示す。セラミックをベースとしたパッケージは、グリーンシートと呼ばれる原材料を多層に積層したものを焼成することによって比較的簡単に形成することができる。このパッケージ底辺上に、LEDヘアチップを搭載した発光装置は、LEDチップを高密度に搭載することで、6mmピッチ以下にもなる高精細化を図ることができる。

【0004】 また、高精細化するとLEDチップからの発熱量が大きくなるが、セラミックの放熱性が良好なためLEDチップの信頼性を確保することもできる。さら

に、セラミックを利用したものは、グリーンシート状にタングステンペーストなどを印刷することによってパッケージ形成と同時に配線を簡単に形成させることもできる。そのため、比較的高精細なドットマトリクス形状などに高密度配線することもできる。セラミック基板では凹状開口部の形成が容易であるため、LEDチップ搭載箇所の保護のための樹脂封止が容易に行えるという利点を有する。LEDヘアチップを直接搭載することで砲弾型LEDランプと比較して、LEDチップの全方位の発光が利用できるために、高視野内のディスプレイの作製が可能である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、セラミック組成や焼結体の緻密性などから、セラミックは、ある程度の光を透過する。そのため、図1に示す如くLEDチップ側面方向の放出された光は、セラミックの側壁部に一部進入する。セラミックの側壁部に進入した光は、散乱されながら表面層を透過してくる。そのため、ディスプレイなど発光装置を正面から観測したときに凹状開口部の外周に弱いリング状の発光が見られる。これが、セラミックパッケージを利用した発光装置においてコントラストを低下させる原因となる。

【0006】 同様に、セラミックパッケージ内での光の損失が多くなると考えられる。また、セラミックパッケージと、コーティング部材である有機樹脂などとは、密着性が悪い。さらに、セラミックは、コーティング部材との熱膨張係数が大きく異なる。そのため温度サイクル時の熱ストレスによるコーティング材の剥離防止などが生じやすいという問題を有する。したがって、本願発明は、セラミック基板を用いた発光装置における問題点を解決し高コントラスト且つ発光効率の優れ、信頼性の高い発光装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本願発明は、導体配線を内部に配し凹状開口部を有する基板と、該凹状開口部内に前記導体配線と電気的に接続されたLEDチップと、前記凹状開口部をコーティング部材で封止した発光装置であって、前記凹状開口部側壁上に高融点金属粒子で構成される第1の金属層と、該第1の金属層上に第2の金属層を有する発光装置である。また、前記第1の金属層が高融点金属粒子の堆積であるとと共に第2の金属層が少なくともLEDチップからの光を90%以上反射する金属メッキ層でもある。さらに、前記高融点金属粒子の平均粒径が、0.3から100 μm である発光装置であり、前記導体配線と前記第1の金属層材料とが実質的に同一である発光装置でもある。

【0008】

【作用】 本願発明は、LEDチップからの光を反射する金属層をセラミックスなどとの密着性と反射性とに機能分離したものである。具体的には、金属粒子を第1の金

属層とすることにより密着性を向上させることができる。また、凹状開口部側壁のに設けられた第2の金属層は、光の反射効率を向上させることができる。即ち、凹状開口部側壁の第1及び第2の金属層を設けることで、セラミックパッケージ内に進入していた光損失を低減できる。また、凹状開口部内以外の発光が防止されるため、ディスプレイなどのコントラストの向上が可能となった。

【0009】グリーンシート開口部の側壁印刷時に、高融点金属が含有されたペーストの粘度を調整することで反射用の側壁導体層を垂直形状だけでなく、凹状テーパ形状または凹状曲面形状に形成することで、さらなる反射効率などを向上することが可能である。同様に、側壁印刷時の導体ペーストに含有されている金属粉の粒径を調整することで、反射層表面の平坦性を変化させることができる。これにより、光散乱効果も付与することが可能である。

【0010】セラミック基板とコーティング部材である有機樹脂とは本来、密着性が悪いが、本願発明の側壁部の表面荒さを制御することで、密着性を向上することが可能となった。これにより封止気密性の向上、温度サイクル時の熱ストレスによるコーティング材の剥離防止等の信頼性の向上効果が期待できる。

【0011】

【発明の実施の形態】本願発明者は、種々の実験の結果、セラミックパッケージにおける凹状開口部内に壁面処理を施すことによって、発光特性及び信頼性が飛躍的に向上しうることを見出し本願発明を成すに至った。

【0012】即ち、セラミック材料をパッケージに利用した発光装置において、その開口壁面の少なくとも一部に金属層を形成させることによってセラミックを透過し発光観測面側に生ずるリング状の発光を制御することができる。特にセラミックと一体的に金属層を形成させる場合は、高融点金属を用いることが好ましい。しかしながら、高融点金属は、LEDチップからの光を必ずしも効率よく反射するとは限らない。本願発明は、セラミックとの密着性と反射性とを機能分離させることにより効率よい発光と信頼性を達成することができる。また、側壁表面の凹凸を選択することによりコーティング部材との密着性をも制御することができ、樹脂の熱膨張時においてもコーティング部の剥離が少なく信頼性が高くなる。

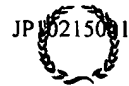
【0013】具体的には、タングステンが含有された樹脂ペーストをグリーンシート上に所望の形状に印刷させる。開口部を一致させたグリーンシートを多層に積層させ真空中で加熱プレスさせることによって凹状開口部を形成させる。凹状開口部の側壁にタングステンが含有された樹脂ペーストを塗布させる。粘度を調節させることによって外部に向かって開かれた凹状曲面形状とすることが出来る。こうしたグリーンシートを焼成することによ

ってセラミックのパッケージを形成する。セラミックパッケージの凹状開口部の底辺にLEDチップをエポキシ樹脂によってダイボンドさせる。LEDチップの電極とセラミックパッケージに設けられた導電性パターンとをワイヤーボンディングさせる。開口部内にエポキシ樹脂を注入硬化させることによって本願発明の発光素子を形成させることができる。以下、本願発明の構成要件について種々詳述する。

【0014】(セラミックパッケージ201、301) 本願発明に用いられるセラミックパッケージ201、301とは、外部環境などからLEDチップ206、306を保護するためにセラミック材料で形成されたものであり、内部にLEDチップが配置されると共にLEDチップと外部とを電氣的に接続する部材が設けられたものである。具体的には、原料粉末の90～96重量%がアルミナであり、焼結助剤として粘度、タルク、マグネシア、カルシア及びシリカ等が4～10重量%添加され1500から1700℃の温度範囲で焼結させたセラミックスや原料粉末の40～60重量%がアルミナで焼結助剤として60～40重量%の錫珪酸硝子、コージュライト、フォステライト、ムライトなどが添加され800～1200℃の温度範囲で焼結させたセラミックス等が挙げられる。

【0015】このようなパッケージは、焼成前のグリーンシート段階で種々の形状をとることができる。パッケージ内の配線は、タングステンやモリブデンなど高融点金属を樹脂バインダーに含有させたペースト状のものを所望の形状にスクリーン印刷などさせる。これがセラミック焼成によって配線となる。開口したグリーンシートを多層に張り合わせるなどによりLEDチップを含有させる開口部をも自由に形成させることができる。したがって、発光観測面側から見て円状、楕円状や孔徑の異なるグリーンシートを積層することで階段状の開口部側壁などを形成することも可能である。配線を構成する高融点金属含有の樹脂ペーストを側壁に塗布などすることにより第1の金属として形成することもできる。このようなグリーンシートを焼結させることによってセラミックスで形成されたパッケージとすることができる。また、 Cr_2O_3 、 MnO_2 、 TiO_2 、 Fe_2O_3 などをグリーンシート自体に含有させることによって暗色系にさせることもできる。

【0016】パッケージの凹状開口部は、LEDチップや導電性ワイヤーなどを内部に配置させるものである。したがって、LEDチップをダイボンド機器などで直接積載などすると共にLEDチップとの電氣的接続をワイヤーボンディングなどで採るだけの十分な大きさがあれば良い。凹状開口部は、所望に応じて2以上の複数設けることができる。具体的には、 16×16 や 24×24 のドットマトリックスや直線状など種々選択させることができる。凹状開口部のドットピッチが4mm以下の



INVESTOR IN PEOPLE

PN - JP10215001 A 19980811
PA - NICHIA KAGAKU KOGYO KK
PD - 1998-08-11
PR - JP19970018275 19970131
OPD - 1997-01-31
TI - LIGHT EMITTING DEVICE
IN - NAGAMINE KUNIHIRO
IC - H01L33/00

© WPI / DERWENT

PN - JP3316838B2 B2 20020819 DW200261 H01L33/00 007pp
- JP10215001 A 19980811 DW199842 H01L33/00 007pp
PA - (NICH-N) NICHIA KAGAKU KOGYO KK
TI - Light emitting device for indicator of various sensors e.g. line sensor - has coating material comprising first metal layer consisting of refractory metal particles formed on side wall of convex opening and second metal layer overlapping first metal layer
PR - JP19970018275 19970131
IC - H01L33/00
AB - J10215001 The device has a ceramic package (201) with wiring (204) distributed at its inner side. A convex opening is provided in the ceramic package. A LED chip (206) mounted at the convex opening portion is connected to the wiring. A coating material (205) covers the convex opening. The coating material includes a first metal layer (202) consisting of refractory metal particles that is formed on the side wall of the convex opening. A second metal layer (203) is formed on the first layer.
- USE - For display of various data.
- ADVANTAGE - Excels in high contrast and light emission. Doe reliable light emission.
- (Dwg.2/4)
OPD - 1997-01-31
AN - 1998-491841 [42]

© PAJ / JPO

PN - JP10215001 A 19980811
PA - NICHIA CHEM IND LTD
PD - 1998-08-11
AP - JP19970018275 19970131
IN - NAGAMINE KUNIHIRO
TI - LIGHT EMITTING DEVICE
AB - PROBLEM TO BE SOLVED: To increase the contrast and the light emitting efficiency and to improve reliability by forming the first metal layer constituted of high-melting-point particles on the sidewall of a concave opening part and the second metal layer on the first metal layer.



SOLUTION: The metallic layer, which reflects the light from a LED chip 206, is functionally separated as the adhesion and reflectivity with ceramics. By setting the metal particles as the first metal layer 202, the adhesion can be improved.

Furthermore, the second metal layer 203, which is provided at the side wall of the concave opening part, can improve the reflecting efficiency of the light. That is to say, by providing the first and second metal layers 202 and 203 at the side wall of the concave opening part, the loss of the light intruding into a ceramic package 201 can be decreased. Furthermore, since the light emission other than the opening part is prevented, the contrast in the displays and the like can be improved. Furthermore, the effects of water resistance and stress alleviation by the improvement in a coating resin 205 and the ceramic package 201 are excellent.

I - H01L33/00



BEST AVAILABLE COPY

